

(51)

Int. Cl.:

H 02 K

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



(52)

Deutsche Kl.: 21 d1, 45

(10)

(11)

(21)

(22)

(43)

# Offenlegungsschrift 1538 717

Aktenzeichen: P 15 38 717.4 (A 53448)

Anmeldetag: 7. September 1966

Offenlegungstag: 11. Juni 1970

Ausstellungspriorität: —

(30)

Unionspriorität

(32)

Datum: —

(33)

Land: —

(31)

Aktenzeichen: —

(54)

Bezeichnung: Elektrische Umlaufmaschine

(61)

Zusatz zu: —

(62)

Ausscheidung aus: —

(71)

Anmelder: Beteiligungs-AG für Haustechnik, Clarus (Schweiz)

Vertreter: Maas, Dr. L.; Pfeiffer, Dr. W.; Voithenleitner, Dr. F.; Patentanwälte.  
8000 München

(72)

Als Erfinder benannt: Laing, Nikolaus, 7141 Aldingen

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 20. 3. 1969

1538717

DK 2221/4

PATENTANWÄLTE  
DR. I. MAAS  
DR. W. PFEIFFER  
DR. F. VOITHENLEITNER  
8 MÜNCHEN 23  
LINGERSTR. 25 - TEL. 390236

P 14 38 717.4

Accessair S.A.

Zug / Schweiz

Elektrische Umlaufmaschine  
=====

### Zusammenfassung

Bei einer elektrischen Umlaufmaschine mit einem Polring, der zum Luftspalt zwischen Stator und Läufer hin gerichtete Pole aufweist, welche zur Läuferachse parallele und von der Wicklung radial durchsetzte Wicklungskanäle haben, sind die dem Luftspalt zugekehrten Flächen der Pole grösser als deren kleinste Querschnitte. Die Anker solcher Umlaufmaschinen können in an sich bekannter Weise aus einem spiralenförmig aufgewickelten Band bestehen. Eine solche elektrische Umlaufmaschine eignet sich besonders als Pumpenmotor, bei dem das angetriebene Element von dem antreibenden dicht von einer Trennwand getrennt wird.

Die Unterlagen (Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 Satz 3 des Änderungsges. v. 4. 9. 1967)

009824/0201

Stand der Technik

Bei Axialspaltnmotoren liegen die dem Luftspalt zwischen Rotor und Stator zugekehrten, für die magnetische Flussdichte massgebenden Flächen der Pole in einer Radialebene. Da man die Flussdichte im Luftspalt wegen der Streuverluste nicht beliebig gross machen kann, können Axialspaltnmotore trotz ihrer sonstigen Vorteile magnetisch nur sehr gering belastet werden und sind deshalb sehr grossbauend. Die Flussdichte im Pol selbst kann über 6.000 Gauss betragen, ohne dass die Streuverluste ins Gewicht fallen. Man wählt also die Flussdichte im Luftspalt wegen der Streuverluste immer geringer als die Flussdichte im Pol, so dass das Eisen des Pols nicht ausreichend ausgenützt wird.

Unter dem Begriff "Axialspalt-Motor" wird ein Induktionsmotor verstanden, bei dem der Läufer oder der Stator einen Kern hat, der zum Luftspalt zwischen Läufer und Stator hin gerichtete Pole aufweist, die Wicklungskanäle begrenzen, welche zur Läuferachse parallel verlaufen und von der Wicklung in radialer Richtung durchsetzt werden.

Beschreibung der Erfindung

Die Erfindung bezweckt eine elektrische Umlaufmaschine der beschriebenen Art, in der ohne Erhöhung der Flussdichte und damit ohne Erhöhung der Streuverluste im Luftspalt das Eisen der Pole stärker als in bekannten elektrischen Maschinen dieser Art belastet werden kann. Anders ausgedrückt bezweckt die Erfindung bei gleichbleibender Flussdichte im Luftspalt eine Verkleinerung der Eisenquerschnitte der Pole senkrecht zur Richtung des magnetischen Flusses in diesen Polen.

Diese Aufgabe löst die Erfindung dadurch, dass die dem Luftspalt zugekehrte Fläche jedes Poles grösser als sein kleinster Querschnitt ist, indem die dem Luftspalt zugekehrte Oberfläche des Poles nicht in einer Radialebene, sondern in einem Kugelmantel liegt. Hierdurch ist eine bedeutende Vergrößerung der dem Luftspalt zugewandten Fläche im Vergleich zum Querschnitt des jeweiligen Poles möglich, so dass das Magneteisen des jeweiligen Poles wesentlich höher belastet werden kann. Die Kugelform erlaubt weiterhin die Möglichkeit, einen als Kugelabschnitt ausgebildeten Läufer zu verwenden, der, wie in der Patentschrift P 14 63 800.7 beschrieben, im Kugelzentrum gleitend abgestützt wird, wodurch die magnetischen Kräfte eine Stabilisierung des Läufers in der von der geometrischen Achse des Stators vorgezeichneten Rotationsebene bewirken.

Die Herstellung des Stators erfolgt vorteilhaft in der Weise, dass ein Blechstreifen nicht nur wie bei den Axialspaltnmotoren nach dem Stand der Technik zylindrisch aufgewickelt wird, sondern gleichzeitig von Windung zu Windung einen axialen Versatz erfährt, dessen Steigung mit zunehmendem Radius zunimmt.

In der Figurenbeschreibung sind weitere Merkmale der Erfindung ausführlich beschrieben:

Figur 1 zeigt eine Umwälzpumpe, bestehend aus zwei Gehäuseschalen 1 und 2, die im wesentlichen identisch sind. Mit der Schale 1 ist der Motor verbunden. Dieser besteht aus einem Statorpaket 3, welches aus einem langen Blechstreifen aufgewickelt ist und in bekannter Weise Ausklinkungen aufweist, deren Abstand innen geringer ist als aussen, so dass sich radiale Nuten bilden, in die die Wicklungen 4 und 5 eingelegt sind. Der Stator besteht aus einem Eisenkern 3, der Wicklung 4 und 5, der Kappe 6 und der vorzugsweise aus Edelstahl bestehenden Kalotte 7. In der Naht 8 sind die Teile miteinander wasserdicht verbunden.

009824/0201

Die Distanz im Innern wird durch die Hülse 9 gehalten. Durch diese wiederum ist ein Hohniet 10 geführt, der die Teile 6 und 7 formschlüssig gegen die Hülse 9 presst. Über ein Rohr 11 ist das Innere des somit wasserdicht eingeschlossenen Stators mit dem Äusseren verbunden. Durch dieses Rohr 11 führt ein Kabel 12. Das Hohniet 10 weist eine Verlängerung 15 auf, auf die eine Kugel 16 aus hartem Material durch ein Lot 17, welches im Innern der Verlängerung zum Schmelzen gebracht wurde, unlösbar befestigt ist. Auf dieser Kugel 16 sitzt eine Pfanne 18 auf, die Teil des Rotors ist.

Der Rotor besteht aus einem Eisenring 19, vorzugsweise aus Sintereisen gepresst, aus der Käfigwicklung 20, die als Stanzteil aus Kupfer ausgebildet ist und einer Hülse 22, in welcher die Pfanne 18 unter Zwischenschaltung einer weiteren Hülse 23 befestigt ist. An der Wicklung 20 des Rotors ist der Pumpenläufer 25 befestigt, der aus der Platte 26 und dem mit Schaufeln 27 versehenen Ring 28 aufgebaut ist. Der Rotor kann um das Zentrum der Kugel 16 Tumbelbewegungen ausführen. Der Dichtspalt zur Ansaugseite 30 hin wird durch einen Ring 31 gebildet, der in einem Gewinde 32 axial verschraubbar ist und einen zahnradförmigen Kragen 33 aufweist. In diesen zahnradförmigen Kragen greift ein mit zwei Zähnen versehenes Zahnrad 34 ein, welches einen Schlitz aufweist, so dass mittels Schraubenzieher das Zahnrad 34 gedreht werden kann, wodurch die Zahnrad-scheibe 33 entsprechend verdreht wird und der axiale Betrag des Dichtspaltes 36 einstellbar ist. Hierdurch ist nicht nur eine einmalige Einstellung zum Zwecke des Toleranzausgleichs möglich, sondern der Spalt kann auch durch Vergrösserung zu einer Regelung der Pumpe im Sinne einer Bypass-Schaltung dienen. Der Motor wird durch einen Ring 37 mit dem Gehäuse 1 verbunden.

BAD ORIGINAL

00982-70201

Figur 2 zeigt den Ring 37 in Draufsicht und teilweise im Schnitt. Der Ring weist ein U-förmiges Profil auf, aus welchem Schaufeln 40 herausgestanzt sind. Diese Schaufeln sind so gestellt, dass die Umfangskomponente 41 der vom Pumpenläufer kommenden Flüssigkeit annähernd stossfrei eintritt und etwa axial gemäss dem Pfeil 42 den Schaufelkranz verlässt.

Figur 3 zeigt links im Schnitt und rechts in der Draufsicht die Käfigwicklung des Ankers. Diese besteht aus den zwei Kurzschlussringen 50 und 51 sowie den verbindenden Stegen 52. Der eiserne Läufer 19 weist auf dem Mantel Rillen auf, in welche die Stege 52 genau hineinpassen.

Figur 4 zeigt den als Zahnrad ausgebildeten Kragen 33 aus Figur 1 und das Zahnrad 34, dessen Vorsprünge 55 zwischen die Zähne 56 des Kragens eingreifen, so dass diese beiden Teile ein Untersetzungsgetriebe bilden.

Figur 5 zeigt eine Ausbildung, bei der der Stator aus einzelnen ineinandergesetzten Ringen 60 bis 65 besteht. Die Ringe sind so gestaltet, dass sie gegenüber der Kugelfläche 66 eine möglich günstige Anlage bilden. Diese Ringe können auch halbzylinderförmig ausgebildet werden, wodurch das Herstellungsverfahren vereinfacht wird.

Figur 6 zeigt schematisiert den Aufbau eines Stators aus Halbringen 67, die in der Mitte der Hauptspule 68 am Stoss 69 zusammenstossen.

Figur 7 zeigt den Einbau der Pfanne 18 und der Kugel 16. Die Pfanne ist von einer Hülse 23 umgeben, die an der offenen Seite der Pfanne entsprechend 70 so weit umgebördelt ist, dass der Läufer keine nennenswerte axiale Bewegung ausführen kann, wenn die Anziehung des Ankers durch das Magnetfeld durch Ausschaltung des Motors entfällt.

009824/0201

BAD ORIGINAL

Figur 8 zeigt eine Alternative zur Ausführungsform gemäss Figur 7, bei welcher die Kugel 16, die an dem Hohniet 80 durch Lot 81 befestigt ist, in einem radial führenden Ring 82 gleitet und gegen eine Hartstoffplatte 83 mit dem Pol aufliegt. Die Hartstoffplatte und der Ring sind in die Zarge 84, die vor Auflöten der Kugel auf den Hohniet aufgesetzt wird, eingesetzt und durch Umbördeln am Rand zusammengehalten.

009824/0201

Ansprüche

1. Elektrische Umlaufmaschine, deren Läufer und/oder Stator aus einem Kern aus weichmagnetischem Material und einer Wicklung besteht, wobei der Kern zum Luftspalt zwischen Stator und Läufer hin gerichtete Pole (67) aufweist, die zur Läuferachse parallele, von der Wicklung (5, 68) radial durchsetzte Wicklungskanäle begrenzen, dadurch gekennzeichnet, dass die dem Luftspalt zugekehrte Fläche jedes Poles in einem Kugelmantel, dessen Zentrum sich auf der Läuferachse befindet, liegt und wesentlich grösser als der magnetisch genutzte Eisenquerschnitt des jeweiligen Poles ist.
2. Elektrische Umlaufmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stator in an sich bekannter Weise aus einem endlosen Blechband aufgewickelt wird, wobei die axialen Begrenzungen annähernd auf Kugelmänteln verlaufen.
3. Elektrische Umlaufmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Läufer aus einem Ring besteht, der eine Begrenzungsfläche aufweist, die auf einem Kugelmantel verläuft.
4. Elektrische Umlaufmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Läufer aus Sintereisen besteht.
5. Elektrische Umlaufmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Läufer auf der Kugelmantelfläche Vertiefungen aufweist, in welchen die Leiter einer Käfigwicklung untergebracht sind.
6. Elektrische Umlaufmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Käfigwicklung als Formteil, vorzugsweise als Stanzteil, ausgebildet ist und nachträglich auf den Eisenring aufgesetzt wird.



7. Umwälzpumpe mit Motor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diese aus einem rotationssymmetrischen Gehäuse besteht, welches an den axialen Enden Eintritts- bzw. Austrittsöffnungen aufweist, bei denen die Motorachse mit der Gehäuseachse zusammenfällt.
8. Pumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Stator durch einen Ring (37) mit dem Gehäuse (1) verbunden wird, und dass dieser Ring gleichzeitig als Leitrad ausgebildet wird, welches den Drall axial bzw. radial umlenkt und damit in Druck umwandelt.
9. Pumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der axiale Dichtspalt durch ein axial verschraubtes Teil (31) gebildet wird.
10. Pumpe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das spaltbegrenzte Teil (31) einen Kragen (33) aufweist, welcher als Zahnrad ausgebildet ist.
11. Pumpe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiteres kleines Zahnrad (34) vorgesehen ist, durch welches das Zahnrad (33) verdreht werden kann, wodurch die Spaltweite zur Einstellung der Toleranzen und/oder zur Schaffung eines Bypass zum Pumpendurchsatz verändert werden kann.
12. Pumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse aus im wesentlichen gleichen Teilen 1 und 2 besteht.
13. Motor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor eine Pfanne (18) enthält, in die eine feststehende Kugel (16) hineinragt.

14. Motor nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Kugel in einen Achsstummel, der eine Bohrung enthält, eingelötet ist.
15. Motor nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Pfanne (18) von einer Zarge (23) umgeben ist, deren Rand (70) einen kleineren Durchbruch hat, als sie dem Kugeldurchmesser entsprechen würde.
16. Elektrische Umlaufmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechpaket des Stators aus halbkreisförmigen Blechstücken zusammengesetzt ist.
17. Elektrische Umlaufmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulen einschiebbar angeordnet sind.
18. Elektrische Umlaufmaschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Spulen auf Kegel- oder Kugelflächen verlaufen.
19. Elektrische Umlaufmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Stator aus Blechringen oder Halbringen aufgebaut ist, die an dem dem Läufer zugewandten Ende einen Rand (66) aufweisen.
20. Elektrische Umlaufmaschine nach Anspruch 1 mit einem auf einem Stift (15) mit einem kalottenförmigen Ende (16) und einer Pfanne (18) unterstützten, taumelbar gelagerten Läufer (19), dadurch gekennzeichnet, dass die Pfanne (18) aus einem Ring (82) und einer zylindrischen Platte (83) aufgebaut ist.

<sup>10</sup>  
Leerseite

Fig 1

1538717

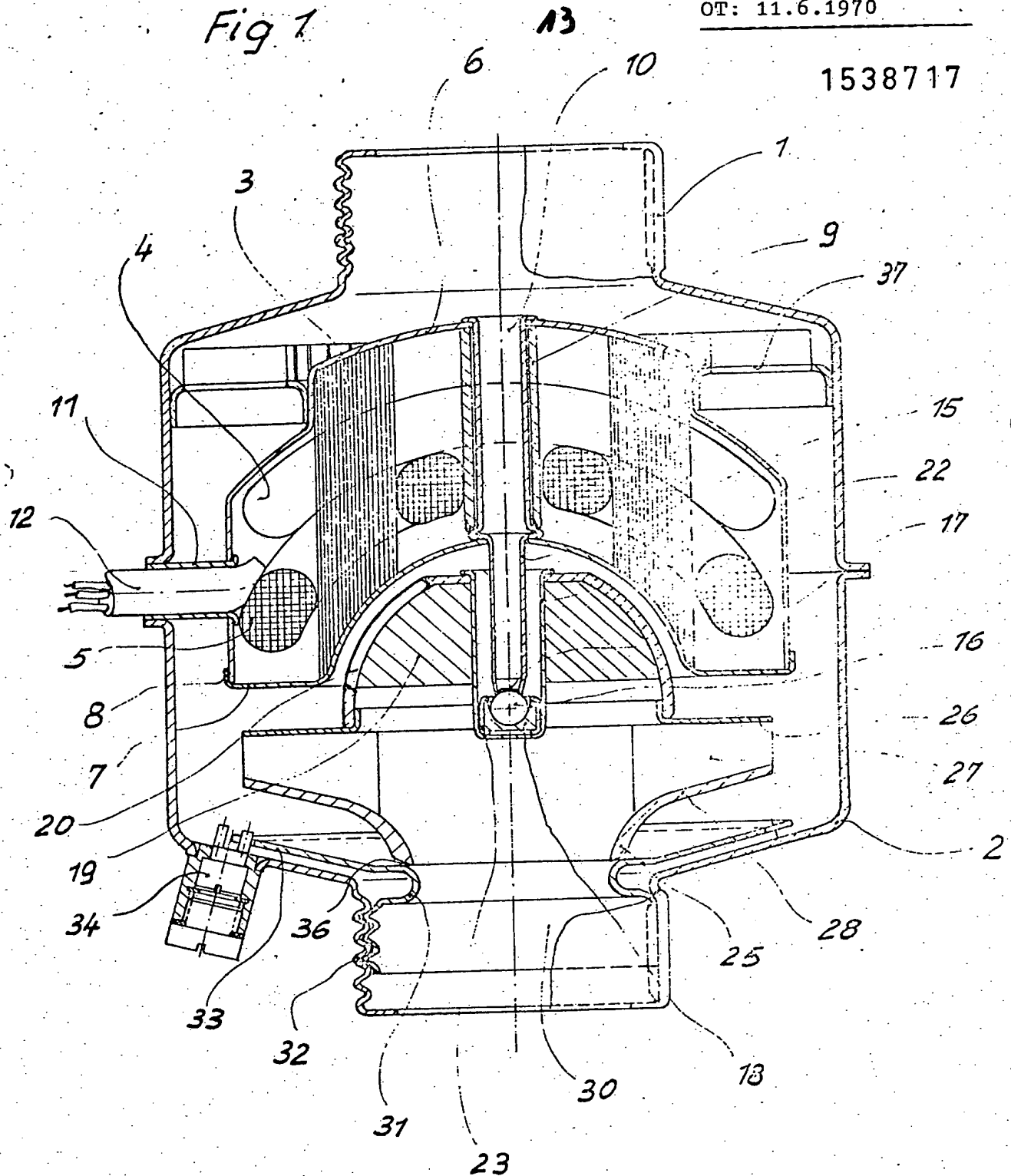
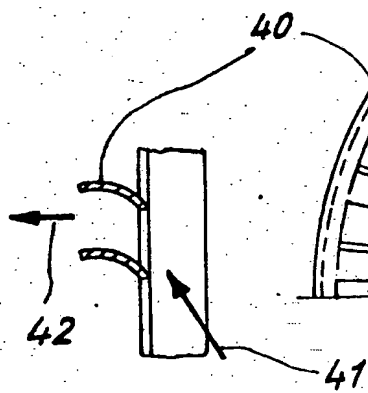


Fig 2



11

1538717

Fig 3

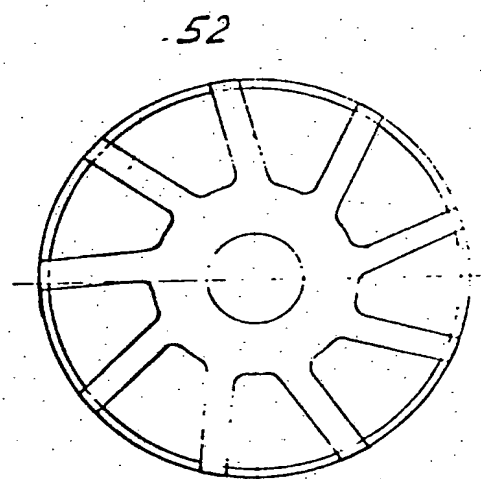
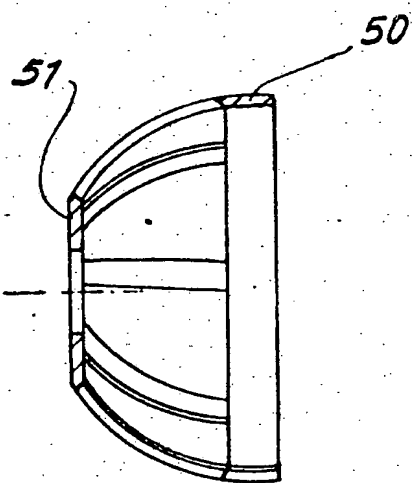
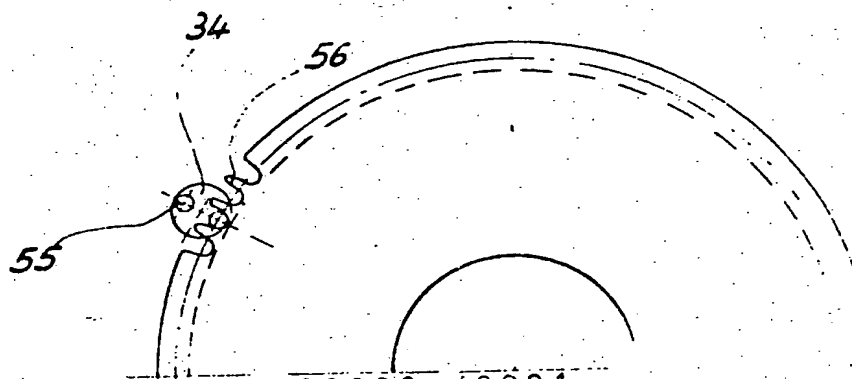


Fig 4



00982 / 0201

Fig 5

12

1538717

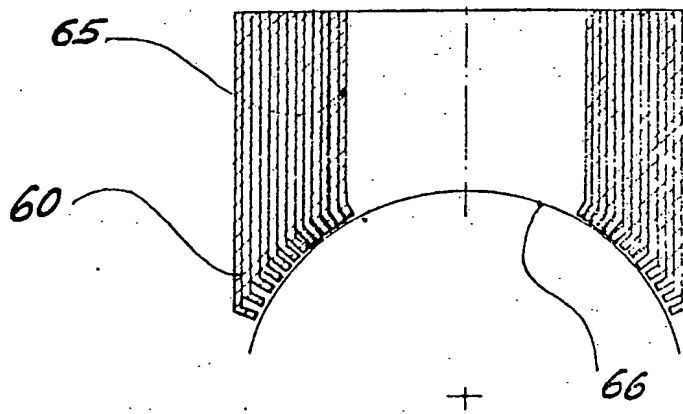


Fig 6

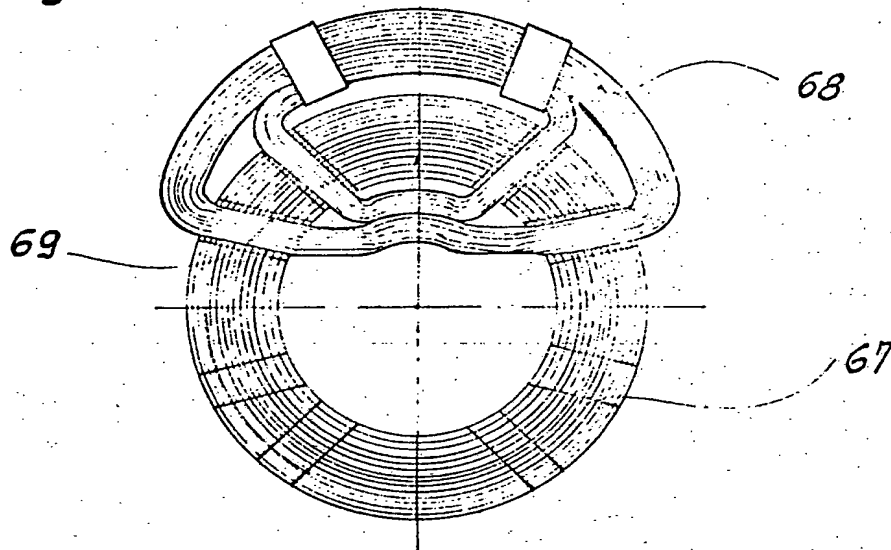


Fig 8

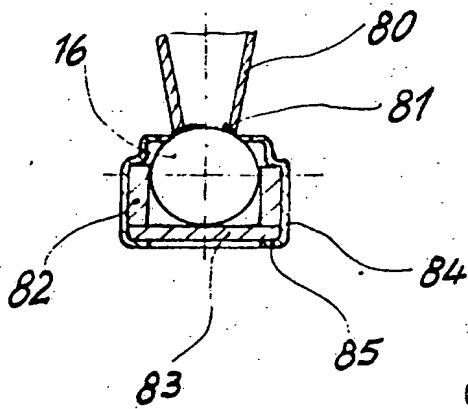
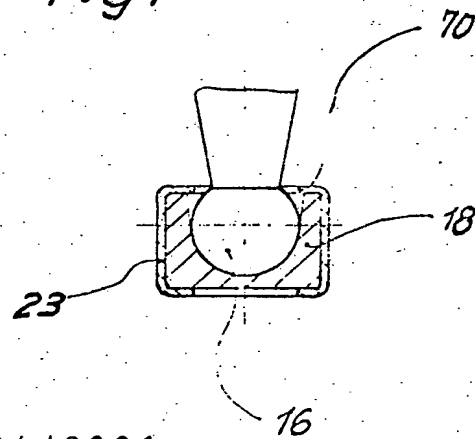


Fig 7



009824/0201

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☒ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**